

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258054

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

H04N 17/04
G09F 9/00
H01J 9/42
H04N 9/28

(21)Application number : 2000-068328

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.2000

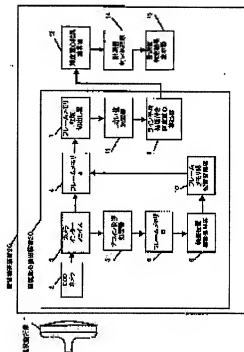
(72)Inventor : YABE TATSUYA

(54) IMAGE QUALITY INSPECTION DEVICE AND DETECTOR FOR CENTER OF GRAVITY OF LUMINANCE USED THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image quality inspecting device, which uses a CCD camera for picking up an image quality inspection pattern displayed on a screen for inspecting the image quality such as convergence, that can reduce the measurement time at a low cost and accurately measure calculation of center of gravity of luminance.

SOLUTION: An installation angle is attached to an object 1 to be inspected and a CCD camera 2 to enhance the measurement accuracy of calculating the luminance gravity center. Furthermore, a frame memory area segmentation unit 7 and a threshold decision unit 11 are used to reduce the effect of luminance shading of a CRT 1, so as to enhance the accuracy of the luminance gravity calculation and thereby inspecting image quality, such as convergence.



JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An imaging means which picturizes a display which shows a test pattern for an image quality inspection, A frame memory which records image data inputted by said imaging means, and a measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory, A luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity of said inspection position, and a luminosity center-of-gravity result calculating means which computes relative physical relationship of two or more of said luminosity center of gravity. A measurement value decision processing means to judge image quality from said luminosity center-of-gravity result calculating means, It has a measurement value decision result display means which displays a decision result of said measurement value decision processing means, Image quality test equipment which picturizes where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which an imaging screen of said imaging means and a display screen of said display have countered, and connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation.

[Claim 2]An imaging means which picturizes a display which shows a test pattern for an image quality inspection, A frame memory which records image data inputted by said imaging means, and a measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory, Had a luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity of said inspection position, and an imaging screen of said imaging means and a display screen of said display have countered, And a luminosity center-of-gravity sensing device which picturizes where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation.

[Claim 3]Image quality test equipment characterized by carrying out individual calculation of this time base range for every inspection position as a range in which it has the following, and a time base range for determining a threshold includes one inspection position obtained by said measuring-point verifying means, and other inspection positions do not enter into said time base range.

An imaging means which picturizes a display which shows a test pattern for an image quality inspection.

A frame memory which records image data inputted by said imaging means.

A measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory.

A frame memory field logging means to determine a range including said inspection position as a time base range, A threshold determination means to calculate and calculate a threshold used at the time of an operation of the luminosity center of gravity using said time base range, A luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using a threshold calculated by said threshold determination means, A luminosity center-of-gravity result calculating means which computes relative physical relationship of said luminosity center of gravity to two or more luminosity center of gravity, a measurement value decision processing means to judge image quality from said luminosity center-of-gravity result calculating means, and a measurement value decision result display means which displays a decision result of said measurement value decision processing means.

[Claim 4]A luminosity center-of-gravity sensing device characterized by carrying out individual calculation of this time base range for every inspection position as a range in which it has the following, and a time base range for determining a threshold includes one inspection position obtained by said measuring-point verifying means, and other inspection positions do not enter into said time base range.

An imaging means which picturizes a display which shows a test pattern for an image quality inspection.

A frame memory which records image data inputted by said imaging means.

A measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory.

A frame memory field logging means to determine a range including said inspection position as a time base range, A threshold determination means to calculate and calculate a threshold used at the time of an operation of the luminosity center of gravity using said time base range, and a luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using a threshold calculated by said threshold determination means.

[Claim 5]The image quality test equipment according to claim 3 which picturizes where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which an imaging screen of said imaging means and a display screen of said display have countered, and connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation.

[Claim 6]The luminosity center-of-gravity sensing device according to claim 4 which picturizes where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which an imaging screen of said imaging means and a display screen of said display have countered, and connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation.

[Claim 7]An imaging means which picturizes a display which shows a test pattern for an image quality inspection, The frame memory A which records image data picturized by said imaging means, An affine conversion process machine which changes into image data when not rotating relatively a vertical axis of said imaging screen and said display screen as the axis of rotation image data inputted by said imaging means, The frame memory B which records image data changed with said affine conversion process machine, A measuring-point verifying means which searches a luminance level using image data currently recorded on said frame memory B, and determines an inspection position, A position converting machine between frame memories which carries out

reverse affine transformation in order to change into a position of said frame memory A said inspection position determined by said frame memory B, A luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using an inspection position changed into said frame memory A from said frame memory B with said position converting machine between frame memories, It consists of a luminosity center-of-gravity result calculating means which computes relative physical relationship of said luminosity center of gravity to two or more luminosity center of gravity, a measurement value decision processing means to judge image quality from said luminosity center-of-gravity result calculating means, and a measurement value decision result display means which displays a decision result of said measurement value decision processing means, Image quality test equipment picturized where said imaging screen is relatively leaned to said display screen, when said imaging means rotates relatively a vertical axis with which an imaging screen and a display screen of said display have countered, and connect said imaging screen and said display screen as the axis of rotation.

[Claim 8]An imaging means which picturizes a display which shows a test pattern for an image quality inspection, The frame memory A which records image data picturized by said imaging means, An affine conversion process machine which changes into image data when not rotating relatively a vertical axis of said imaging screen and said display screen as the axis of rotation image data inputted by said imaging means, The frame memory B which records image data changed with said affine conversion process machine, A measuring-point verifying means which searches a luminance level using image data currently recorded on said frame memory B, and determines an inspection position, A position converting machine between frame memories which carries out reverse affine transformation in order to change into a position of said frame memory A said inspection position determined by said frame memory B, It consists of a luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using an inspection position changed into said frame memory A from said frame memory B with said position converting machine between frame memories, A luminosity center-of-gravity sensing device picturized where said imaging screen is relatively leaned to said display screen, when said imaging means rotates relatively a vertical axis with which an imaging screen and a display screen of said display have countered, and connect said imaging screen and said display screen as the axis of rotation.

[Claim 9]The image quality test equipment comprising according to claim 7:

A frame memory field logging means which starts a position computed by a measuring-point verifying means as image data, A threshold determination means to determine a threshold for calculating the luminosity center of gravity from data outputted from said frame memory field logging means,

A time base range for said frame memory field logging means to determine a threshold includes one inspection position obtained by the operation of said measuring-point verifying means, And a luminosity centroid calculation means by which other inspection positions compute the luminosity center of gravity using a threshold which carried out individual calculation of this time base range for every inspection position as a range which does not enter into a time base range, and was determined for said every time base range by said threshold determination means.

[Claim 10]The luminosity center-of-gravity test equipment comprising according to claim 8:

A frame memory field logging means which starts a position computed by a measuring-point verifying means as image data, A threshold determination means to determine a threshold for calculating the luminosity center of gravity from data outputted from said frame memory field logging means,

A time base range for said frame memory field logging means to determine a threshold includes one inspection position obtained by the operation of said measuring-point verifying means, And a luminosity centroid calculation means by which other inspection positions compute the luminosity center of gravity using a threshold which carried out individual calculation of this time base range for every inspection position as a range which does not enter into a time base range, and was determined for said every time base range by said threshold determination means.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[The technical field to which an invention belongs] This invention relates to the luminosity center-of-gravity test equipment of the image quality test equipment of a display, and the image quality test equipment of a display.

[Description of the Prior Art] The block diagram of conventional CRT image quality test equipment is shown in drawing 10. In drawing 10, CRT101 is an inspected subject and is a display which displays a test pattern. CCD camera 102 is an imaging means which pictures the test pattern currently displayed on the screen of CRT101. CCD camera 102 is being fixed so that it may be located on the altitude of the display screen of CRT101 and there may be no rotation. The CCD camera interface 103 is a device which outputs the picture pictured with CCD camera 102 to the frame memory 104. The frame memory 104 is a frame memory which records the picture outputted from the CCD camera interface 103. The inspection position retrieval processing machine 105 is a measuring-point verifying means which searches a luminance level on the frame memory 104, and searches the inspection position for computing the luminosity center of gravity. The luminosity centroid calculation machine 106 is a luminosity center-of-gravity sensing device which computes the luminosity center of gravity in each inspection position which is search results of the inspection position retrieval processing machine 105. The luminosity center-of-gravity result computing unit 107 is a luminosity center-of-gravity result calculating means which computes the relative physical relationship of two or more luminosity center of gravity which is the result of an operation of the luminosity centroid calculation machine 106. The measurement value decision processing machine 108 is a measurement value decision processing means to judge image quality by the result of the luminosity center-of-gravity result computing unit 107.

The measurement value decision result display for indication 109 is a measurement value decision result display means which displays the decision result of the measurement value decision processing machine 108.

Next, operation of CRT image quality test equipment is explained. The test pattern of a lattice pattern is displayed on CRT101 for the image quality inspection of CRT. CCD camera 102 carries out the mass entry of the test pattern full screen currently displayed on CRT101. The picture inputted with CCD camera 102 is recorded on the frame memory 104 through the CCD camera interface 103. The inspection position retrieval processing machine 105 searches the inspection position for computing the luminosity center of gravity from the data recorded on the frame memory 104. Drawing 11 shows the test pattern of the lattice pattern displayed on CRT.

The white round head on a lattice is the point specified as an inspection position which is a result of search with the inspection position retrieval processing machine 105.

It is the inspection position for which the position of all the intersections of a lattice pattern asked with the inspection position retrieval processing machine 105 from drawing 11. In the luminosity centroid calculation machine 106, the luminosity center of gravity of the inspection position for which it asked with the inspection position retrieval processing machine 105 is computed. Drawing 12 is a figure of the pixel of the CCD camera near the vertical bar of the lattice pattern in conventional technology, and a figure showing a luminance level. Drawing 12 (a) shows the lattice pattern displayed on CRT. Drawing 12 (b) is an enlarged drawing of K portion containing a part of vertical bar of the lattice pattern of drawing 12 (a). A rectangular black frame is the outline 42 of the vertical bar of the lattice pattern of the range of K. A round head is a pixel of CCD camera 1, and the white round heads 40 are a pixel which is not receiving light, and a pixel which is receiving the black dot 41. Drawing 12 (c) takes horizontally the section of the luminance level of the vertical bar of a lattice pattern. When light is not being received, a luminance level is low, and the luminance level is high when light is being received conversely. Out of the luminance level more than the threshold set up beforehand, a position with the highest luminance level is made into the luminosity center of gravity, the luminosity center of gravity (H1-H3) is computed with a luminosity centroid calculation machine, and the average value of the luminosity center of gravity of several lines is calculated. The luminosity center of gravity of the inspection position for which it asked from the result of the inspection position retrieval processing machine 105 can be computed with the luminosity centroid calculation machine 106, and the position of the vertical bar of an intersection or a horizontal line can be searched for. The luminosity center-of-gravity result computing unit 107 calculates distance, parallelism, etc. of the line of a lattice pattern, and a line which are displayed using the luminosity center of gravity of the result of an operation of the luminosity centroid calculation machine 106. The measurement value decision processing machine 108 judges image quality from the result of an operation of the luminosity center-of-gravity result computing unit 107, and displays a decision result with the measurement value decision result display for indication 109.

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When inspecting CRT, in order to inspect based on the measurement result of the luminosity center of gravity of an inspection position, it is important to measure the luminosity center of gravity correctly and promptly. However, since CRT was emitting light with the fluorescent substance, in details, an outline might not clarify, and moreover, since the about 400,000-pixel CCD camera of the resolution of a photo detector was insufficient, it could not measure with sufficient accuracy, but the error of the position measurement accuracy of the vertical bar of the resultative cell pattern and a horizontal line might become large. Conventionally, when calculating the luminosity center of gravity, it was calculating on the basis of the same threshold to two or more inspection positions, but in the same threshold, the error of position measurement accuracy may become large by luminosity shading. In drawing 13, drawing 13 (a) is a lattice pattern currently displayed on the display surface of CRT. Drawing 13 (b) is a figure showing the luminance level on the straight line Y shown on drawing 13 (a). The place containing the vertical bar of the lattice pattern has a high luminance level, and the portion without a lattice pattern is on a level with a low luminance level. Drawing 13 (c) is the figure which started only the luminance level of the vertical bar (white) portion of a lattice pattern, and drawing 13 (d) is a figure of the luminance level in the background (black)

portion of a display screen. A center section comes for the luminance level of drawing 13(c) to be higher than both ends by X, and, as for luminosity shading, it says the phenomenon in which a center section becomes higher than both ends for 2 minutes also with the luminance level of drawing 13(d) further. For example, if the threshold of a total measurement position is set up identically, for example, it is the threshold 1 as shown in drawing 13(b), since the peak of the luminance level of A0, A1, A7, and A8 is lower than the luminance level of the threshold 1, the luminosity center of gravity will not be measured. When it is the threshold 2, that of all the peaks of the luminance level of A0-A8 is higher than the threshold 2, but the threshold 2 is lower than the luminance level of the black portion in the display screen especially shown in drawing 13(a) by A2-A6. That is, by A2-A6, since only A4 is highest since all the values become becoming more than a threshold is measured as the only luminosity center of gravity of A2-A6, the luminosity center of gravity cannot measure correctly to ask A2 - A6 each for the luminosity center of gravity. Thus, it had the problem that the error of the position accuracy of measurement by the luminosity center of gravity became large by setting out of a threshold. This invention was made in order to solve the above-mentioned problem, in the image quality test equipment and luminosity center-of-gravity test equipment of a display, a luminosity centroid position can measure it with high precision, and little image quality test equipment with error and luminosity center-of-gravity test equipment are provided.

[Means for Solving the Problem]An imaging means which pictures a display in which image quality test equipment of this invention shows a test pattern for an image quality inspection, A frame memory which records image data inputted by said imaging means, and a measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory, A luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity of said inspection position, and a luminosity center-of-gravity result calculating means which computes relative physical relationship of two or more of said luminosity center of gravity, A measurement value decision processing means to judge image quality from said luminosity center-of-gravity result calculating means, It has a measurement value decision result display means which displays a decision result of said measurement value decision processing means, An imaging screen of said imaging means and a display screen of said display have the composition which pictures where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which has countered and connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation. Since a light-receiving pixel number increases by this composition, inspection accuracy will improve. An imaging means which pictures a display in which a luminosity center-of-gravity sensing device of this invention shows a test pattern for an image quality inspection, A frame memory which records image data inputted by said imaging means, and a measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory, Had a luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity of said inspection position, and an imaging screen of said imaging means and a display screen of said display have countered, And it has the composition which pictures where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation. By this composition, since a light-receiving pixel number increases, the accuracy of measurement of the luminosity center of gravity will improve. An imaging means which pictures a display in which image quality test equipment of this invention shows a test pattern for an image quality inspection, A frame memory which records image data inputted by said imaging means, and a measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory, A frame memory field logging means to determine a range including said inspection position as a time base range, A threshold determination means to calculate and calculate a threshold used at the time of an operation of the luminosity center of gravity using said time base range, A luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using a threshold calculated by said threshold determination means, A luminosity center-of-gravity result calculating means which computes relative physical relationship of said luminosity center of gravity to two or more luminosity center of gravity, A measurement value decision processing means to judge image quality from said luminosity center-of-gravity result calculating means, A time base range for consisting of a measurement value decision result display means which displays a decision result of said measurement value decision processing means, and determining a threshold, It has the composition which carries out individual calculation of this time base range for every inspection position as a range which includes one inspection position obtained by said measuring-point verifying means and in which other inspection positions do not enter into said time base range, with these composition, luminosity shading changes by each measuring point — a thing — since optimal threshold can be determined, inspection accuracy will improve. An imaging means which pictures a display in which a luminosity center-of-gravity sensing device of this invention shows a test pattern for an image quality inspection, A frame memory which records image data inputted by said imaging means, and a measuring-point verifying means which searches a luminance level and determines an inspection position using image data currently recorded on said frame memory, A frame memory field logging means to determine a range including said inspection position as a time base range, A threshold determination means to calculate and calculate a threshold used at the time of an operation of the luminosity center of gravity using said time base range, A time base range for determining a threshold as a luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity, using a threshold calculated by said threshold determination means, It has the composition which carries out individual calculation of this time base range for every inspection position as a range which includes one inspection position obtained by said measuring-point verifying means and in which other inspection positions do not enter into said time base range. By this composition, even if luminosity shading differs by each measuring point, since optimal threshold can be determined, luminosity center-of-gravity detecting accuracy improves. As for image quality test equipment of this invention, in addition to the composition according to claim 3, an imaging screen of an imaging means and a display screen of said display have countered, And it has the composition which pictures where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation. By this composition, since a light-receiving pixel number increases, accuracy of an image quality inspection will improve. As for a luminosity center-of-gravity sensing device of this invention, in addition to the composition according to claim 4, an imaging screen of an imaging means and a display screen of said display have countered, And it has the composition which pictures where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation. By this composition, since a light-receiving pixel number increases, luminosity center-of-gravity detecting accuracy will improve. An imaging means which pictures a display in which image quality test equipment of this invention shows a test pattern for an image quality inspection, The frame memory A which records image data picturized by said imaging means. An affine conversion process machine which changes into image data when not rotating relatively a vertical axis of said imaging screen and said display screen as the axis of rotation image data inputted by said imaging means, The frame memory B which records image data changed with said affine conversion process machine. A

measuring-point verifying means which searches a luminance level using image data currently recorded on said frame memory B, and determines an inspection position. A position converting machine between frame memories which carries out reverse affine transformation in order to change into a position of said frame memory A said inspection position determined by said frame memory B. A luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using an inspection position changed into said frame memory A from said frame memory B with said position converting machine between frame memories. A luminosity center-of-gravity result calculating means which computes relative physical relationship of said luminosity center of gravity to two or more luminosity center of gravity, and a measurement value decision processing means to judge image quality from said luminosity center-of-gravity result calculating means. It consists of a measurement value decision result display means which displays a decision result of said measurement value decision processing means. It has the composition which pictures an imaging screen of said imaging means where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which a display screen of said display has countered and connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation. Operation speed will improve by a light-receiving pixel number increasing by this composition, and using two frame memories, and accuracy and inspection speed of an image quality inspection will improve. An imaging means which pictures a display in which a luminosity center-of-gravity sensing device of this invention shows a test pattern for an image quality inspection. The frame memory A which records image data pictured by said imaging means. An affine conversion process machine which changes into image data when not rotating relatively a vertical axis of said imaging screen and said display screen as the axis of rotation image data inputted by said imaging means. The frame memory B which records image data changed with said affine conversion process machine. A measuring-point verifying means which searches a luminance level using image data currently recorded on said frame memory B, and determines an inspection position. A position converting machine between frame memories which carries out reverse affine transformation in order to change into a position of said frame memory A said inspection position determined by said frame memory B, it having consisted of a luminosity centroid calculation means to calculate the luminosity center of gravity using an inspection position changed into said frame memory A from said frame memory B with said position converting machine between frame memories, and an imaging screen of said imaging means having countered, and a display screen of said display. It has the composition pictured where said imaging screen is relatively leaned to said display screen by rotating relatively a vertical axis which connects said imaging screen and said display screen as the axis of rotation. Operation speed will improve by a light-receiving pixel number increasing by this composition, and using two frame memories, and inspection speed improvement will be carried out with accuracy of an image quality inspection. Image quality test equipment of this invention in the composition according to claim 7. In addition, a frame memory field logging means which starts a position computed by a measuring-point verifying means as image data. It has a threshold determination means to determine a threshold for calculating the luminosity center of gravity from data outputted from said frame memory field logging means. A time base range for said frame memory field logging means to determine a threshold. As a range which includes one inspection position obtained by the operation of said measuring-point verifying means and in which other inspection positions do not enter into a time base range. Individual calculation of this time base range is carried out for every inspection position, and the luminosity center of gravity is computed after that using a threshold determined for said every time base range by said threshold determination means. Since operation speed improves by being able to determine optimal threshold and using two frame memories even if a light-receiving pixel number increases by this composition and luminosity shading differs by each measuring point, inspection speed improvement will be carried out with accuracy of an image quality inspection. A frame memory field logging means which starts a position which computed luminosity center-of-gravity test equipment of this invention by a measuring-point verifying means in addition to the composition according to claim 8 as image data. It has a threshold determination means to determine a threshold for calculating the luminosity center of gravity from data outputted from said frame memory field logging means. A time base range for said frame memory field logging means to determine a threshold. As a range which includes one inspection position obtained by the operation of said measuring-point verifying means and in which other inspection positions do not enter into a time base range. Individual calculation of this time base range is carried out for every inspection position, and the luminosity center of gravity is computed after that using a threshold determined for said every time base range by said threshold determination means. Since operation speed improves by being able to determine optimal threshold and using two frame memories even if a light-receiving pixel number increases and luminosity shading changes by each measuring point with these composition, inspection speed improvement will be carried out with the accuracy of measurement of the luminosity center of gravity.

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a 1st embodiment of the invention in this application is described using a drawing. The block diagram of a 1st embodiment of the invention in this application is shown in drawing 1. Drawing 2 shows the physical relationship of CRT1 and CCD camera 2. From drawing 2, it is made to rotate focusing on a vertical axis to a display portion, and CCD camera 2 is being fixed in the state where it leaned. As shown in drawing 1, in this image quality test equipment, CRT1 displays the test pattern for conducting an image quality inspection for inspected. CCD camera 2 pictures the test pattern currently displayed on CRT1. As shown in drawing 2, CCD camera 2 is on a perpendicular direction (Z-axis) to the display surface (on a X-Y flat surface) of CRT1, rotates CCD camera 2 focusing on the Z-axis, and is being fixed in the state (state which carried out angle attachment) where it leaned. The camera interface 3 outputs the picture inputted with CCD camera 2 to frame memory A4, and records a picture by frame memory A4. The affine conversion process machine 5 performs the affine conversion process which amends the actual image data of the inputted CCD camera at an angle reverse with the angle of a CCD camera. Frame memory B6 records the image data which performed the affine conversion process. The inspection position retrieval processing machine 9 searches a luminance level on frame memory B6, and determines an inspection position. Next, the position converting machine 10 between frame memories performs conversion between the coordinate systems from frame memory B6 to frame memory A4 in order to make the measuring point searched with frame memory B6 correspond to the applicable position of frame memory A4. A frame memory reservation of free storage is carried out, and the vessel 7 cuts down the data on frame memory A4 in the range of the size which can set up the optimal threshold for every measuring point. The threshold determination machine 11 determines the optimal threshold of the picture for every range which carried out the frame memory reservation of free storage, and was started with the vessel 7. In the line on which frame memory A4 was specified, the luminosity centroid calculation machine 8 with line average processing calculates the luminosity center of gravity, and performs the average value processing. The luminosity center-of-gravity result computing unit 13 calculates using the result of an operation of the luminosity centroid calculation machine 8 with line average processing. The measurement value decision processing machine 14 judges image quality from the result of the luminosity center-of-gravity result computing unit 13. The measurement value decision result display for indication 15 displays the decision result of the measurement value decision processing machine 14. Operation of CRT image quality test equipment is explained using a drawing. Drawing 3 shows the flow of

image processing of this invention. CRT1 displays the test pattern of a lattice pattern. In CCD camera 2 (5-degree angle attachment is carried out in a 1st embodiment of this invention) by which angle attachment is carried out, package photography of the full screen of the test pattern currently displayed is carried out. As shown in drawing 3 (a), as for the image pick from CCD camera 2 which is carrying out angle attachment, the lattice pattern of a slanting state is displayed. The image pick is inputted into the affine conversion process machine 5 at the same time it is recorded on frame memory A4 through the CCD camera interface 3. Frame A4 which inputted the lattice pattern of the oblique state calculates by recording a picture by this oblique state. In the affine conversion process machine 5, it amends in the state (drawing 3 (b)) where angle attachment of the inputted image pick (lattice pattern of the state of the slant by which angle attachment is carried out) has not been carried out, and the image data which has not carried out angle attachment is recorded on frame memory B6. The position (for example, intersection of a lattice pattern) of the image data specified by the inspection position retrieval processing machine 9 is searched to the image data which is recorded on this frame memory B6 and which has not carried out angle attachment. When the intersection of a slanting lattice pattern is searched with one frame memory with an inspection position retrieval processing machine. Compared with measuring the lattice pattern which is not slanting, measurement is complicated (for example, when checking the intersection of the lattice pattern which is not slanting, if one place is checked when checking a vertical bar and a horizontal line first, an intersection position can be checked, but.). In case of an oblique state, since length and width are measured, respectively and it is checking an intersection finally, measuring time starts. Then, when the frame memories A and B are used two, an intersection position can be correctly checked by searching an intersection position with the frame memory B from the lattice pattern in the state where it is not slanting, by an affine conversion process, and it is **. In the frame memory A, the intersection for which it asked by the frame memory B is changed by reverse affine transformation, and in order to measure the luminosity center of gravity of only the inspection position, inspection speed can be improved. According to a 1st embodiment of this invention, the position (white round head) of all the intersections of a lattice pattern shall be searched for with an inspection position retrieval processing machine. In this case, the inspection position retrieval processing machine 9 searches 25 lattice pattern intersections, and sets the position of that intersection to $(X_i, Y_i) = 1-25$ (drawing 3 (C)). The position converting machine 10 between frame memories is changed into the coordinate system (X_{oi}, Y_{oi}) of frame memory A4 from the coordinate system of frame memory B6 to the processing result $(X_i, Y_i) = 1-25$ of the inspection position retrieval processing machine 9 (drawing 3 (d)). Thus, it is effective in improvement in the exact position of a measuring point, and inspection speed by using two frame memories. A frame memory reservation of free storage is carried out, and the vessel 7 determines the time base range for determining a threshold based on $i = 1-25$ in each inspection position the result (X_{oi}, Y_{oi}) of the position converting machine 10 between frame memories. The setting method of the range to start is set as the size of the range which sets up in the center of the size (time base range) started centering on the inspection position (intersection) on memory frame A4 after conversion first, and does not include other inspection positions (intersection). It is because it becomes impossible to calculate the luminosity center of gravity when other intersections enter, and the number of intersections (peak with a high luminance level) is one in each time base range. Then, the image data of the range which carried out the frame memory reservation of free storage, and was started from frame memory A4 with the vessel 7 is outputted to the threshold determination machine 11. In the threshold determination machine 11, the threshold in each inspection position is computed in the range set up so that a frame memory reservation of free storage might be carried out and other inspection positions might not go into a frame with the vessel 7. In each inspection position, excessive luminosity, such as a background, is omitted, and the threshold of the lowest possible luminance level (for example, level near luminance level W of the background (black) of the lattice pattern displayed on drawing 13 (d)) is determined, taking into consideration luminosity shading which changes with measuring places. Although luminosity shading changes with inspection positions, influence of luminosity shading can be lessened by this method, and it can be measured, and can aim at improvement in the accuracy of measurement. The luminosity centroid calculation machine 8 with line average processing computes the luminosity center of gravity with the threshold which the image data and the threshold determination machine 11 of each 25 field which carry out a frame memory reservation of free storage, and the vessel 7 creates determined. The pixel figure and luminance level of a CCD camera near the vertical bar of a lattice pattern are shown in drawing 4. Drawing 4 (a) shows the lattice pattern of the oblique state which the CCD camera pictured. Drawing 4 (b) is an enlarged drawing of K portion containing a part of vertical bar of the drawing 4 (a) lattice pattern. The black frame of a parallelogram is the outline 42 of the vertical bar of a lattice pattern. A round head is a pixel of a CCD camera and the white round heads 40 are a pixel which a CCD camera is not receiving, and a pixel which is receiving the black dot 41. Drawing 4 (c) takes horizontally the section of the luminance level of the vertical bar of a lattice pattern. The portion which is not receiving light has a low luminance level, and the portion which is receiving light has a high luminance level. Let a position with the highest luminance level be the luminosity center of gravity out of the luminance level more than the threshold set up beforehand. Drawing 5 shows the figure which one vertical bar of a lattice pattern is receiving by the existence of rotation of CCD camera 2. When there is no rotation of CCD camera 2, the pixel number which the CCD camera is receiving is four per line of width. However, the pixel number currently received in case angle attachment of a CCD camera is 5 degrees is five per line of width. Thus, since the pixel number which the CCD camera is receiving increases when angle attachment is carried out, sensitivity improves and the accuracy of measurement of the luminosity center of gravity improves. In the luminosity centroid calculation machine 8 with line average processing, it is determined that the luminosity center of gravity of a vertical bar will exist in the position in the G1-G9 line shown by drawing 4 which computes the luminosity center of gravity, respectively and corresponds to the average value of the horizontal position of the luminosity center of gravity. A horizontal line is determined similarly. Thus, an intersection can be computed from the luminosity center of gravity of the vertical bar near each intersection of a lattice pattern, and a horizontal line, and let this be a position of an intersection. Then, two or more image quality inspections are conducted using the position of an intersection. An example of an image quality inspection method is shown in drawing 6. Drawing 6 (a) and (b) is the method of measuring the parallelism of a vertical bar, and conducts a swelling on either side and the inspection of a crater. Specifically, the distance differences E and F on the intersections 60 and 61 shown with a circle [white] and the X-axis of 62 and 63 are computed. Drawing 6 (c) is a measuring method which finds the distance between each intersection, calculates each distance G between intersections of horizontal and a perpendicular direction, and conducts the inspection of whether the distance between intersections is the same, or to differ. Drawing 6 (d) is a measuring method which searches for the distorted condition of the maximum outline of a test pattern. It is inspected using the intersection of the four intersections 64, 65, 66, and 67 whether the straight lines (for example, the straight line connected with the intersections 64 and 65 and the straight line connected with the intersections 66 and 67) which faced each other are parallel, and whether the neighboring length is the same. Image quality is judged from the result of the luminosity center-of-gravity result computing unit 13, and the measurement value decision result display for indication 15 expresses the result of the measurement value decision processing machine 14 as the measurement

value decision processing machine 14. As mentioned above, the accuracy of measurement improves by performing angle attachment to CCD camera 2 and CRT1. Measurement speed improves by using two frame memories of frame memory A4 and frame memory B6. Even if it has influence of luminosity shading for every measuring point by carrying out a frame memory reservation of free storage, and using the vessel 7 and the threshold determination machine 11, the optimal threshold can be determined and the accuracy of measurement improves. Thus, improvement in the accuracy of measurement of the luminosity center of gravity and the speed of data processing improve with this composition. Next, a 2nd embodiment of the invention in this application is described using a drawing. Drawing 7 shows the block diagram of a 2nd embodiment of the invention in this application. Explanation of the same component part as the above-mentioned embodiment is omitted. If the 1st block diagram of an embodiment and 2nd embodiment of the invention in this application of drawing 1 are compared — as composition — the affine conversion process machine 5, frame memory B6, the inspection position retrieval processing machine 9, and the position converting machine 10 between frame memories — a frame memory reservation of free storage is carried out, and the vessel 7 and the threshold determination machine 11 are different. Although improvement in speed of data processing cannot be conventionally performed as compared with the composition of a device, since it can picture in the state where CCD camera 2 perpendicularly located to a display screen is rotating, and it is leaning, the accuracy of measurement can be improved. Next, a 3rd embodiment of the invention in this application is described using a drawing. Drawing 8 shows the block diagram of a 3rd embodiment of the invention in this application. Explanation of the same component part as the above-mentioned embodiment is omitted. If the 1st block diagram of an embodiment and 3rd embodiment of the invention in this application of drawing 1 are compared, the affine conversion process machine 5, frame memory B6, and the position converting machine 10 between frame memories are different as composition. As compared with the conventional composition of drawing 10, carried out the frame memory reservation of free storage, and the composition of the vessel 7 and the threshold determination machine 11 is added. Since the inspection position retrieval processing machine 9 determines an inspection position, the frame memory reservation of free storage of the inspection position is carried out, the vessel 7 and the threshold determination machine 11 can determine a suitable threshold on each intersection, influence of luminosity shading can be lessened and it can calculate, thereby, the accuracy of measurement can be improved. Next, a 4th embodiment of the invention in this application is described using a drawing. The block diagram of a 4th embodiment of the invention in this application is shown in drawing 9. Explanation of the same component part as the above-mentioned embodiment is omitted. If the 1st block diagram of an embodiment and 4th embodiment of the invention in this application of drawing 1 are compared, a frame memory reservation of free storage is carried out as composition, and the vessel 7 and the threshold determination machine 11 are different. The composition of CCD camera 2 revolving as compared with the conventional composition of drawing 10, the frame memory B, an affine conversion process machine, and the position converting machine between frame memories is added further. Since sensitivity is raised by this and operation speed also improves by using two frame memories further, rather than elegance, the accuracy of measurement and operation speed can be improved conventionally. Perform angle attachment to CRT and a CCD camera, and Two frame memories. After carrying out a frame memory reservation of free storage, starting a small region from the frame memory A using a vessel and setting up the optimal threshold, the image quality inspection of a display can be conducted with sufficient accuracy by performing luminosity centroid calculation with high precision on the conditions which cannot be easily influenced by luminosity shading of CRT. Although angle attachment of CRT1 and CCD camera 2 is performed, the angle should just be an angle which CCD camera 2 bundles up a checking picture and can input. Although angle attachment was carried out to the imaging means, the same effect can be acquired, even if angle attachment is not carried out to an imaging means but it performs angle attachment to the display which is a device under test.

[Effect of the Invention]As mentioned above, in order that this invention may perform luminosity center-of-gravity measurement correctly and promptly and may raise the accuracy of measurement of the luminosity center of gravity, and the accuracy of an image quality inspection, even if the conventional CCD camera is used for it by performing angle attachment of CRT and a CCD camera, it carries out a sensitivity rise, and can improve the accuracy of measurement of test equipment. Perform angle attachment to CRT and a CCD camera, and two frame memories are used, an inspection position is searched with the one frame memory B, and the luminosity center of gravity is searched for from the data A of the frame memory of others [result / the] — if it enables it to calculate, improvement in operation speed can be performed rather than doing a record operation by one memory.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram of a 1st embodiment of this invention

[Drawing 2]The figure showing the physical relationship of CRT in a 1st embodiment of this invention, and a CCD camera

[Drawing 3](a) The explanatory view showing the picture memorized to the frame memory A in a 1st embodiment of this invention

(b) The explanatory view showing the picture in a 1st embodiment of this invention which carried out affine processing

(c) The explanatory view of a picture showing the inspection position acknowledge state in a 1st embodiment of this invention

(d) The explanatory view showing the transformed picture in a 1st embodiment of this invention

(e) The explanatory view showing the flow of image processing in a 1st embodiment of this invention

[Drawing 4](a) The explanatory view showing the lattice pattern of the oblique state which the CCD camera in a 1st embodiment of this invention picturized

(b) The enlarged drawing of K portion containing a part of vertical bar of the lattice pattern which the CCD camera in a 1st embodiment of this invention picturized

(c) Take horizontally the section of the luminance level of the vertical bar of the lattice pattern which the CCD camera in a 1st embodiment of this invention picturized, and it is an explanatory view.

[Drawing 5]The figure near the vertical bar of the lattice pattern which the pixel of a CCD camera is receiving by the existence of angle attachment of a CCD camera

[Drawing 6](a) The figure which expresses the swelling on either side in the case of measuring the parallelism of a vertical bar with a 1st embodiment of this invention

(b) The figure which expresses the crater on either side in the case of measuring the parallelism of a vertical bar with a 1st embodiment of this invention

(c) The schematic diagram of the measuring method which finds the distance between each intersection in a 1st embodiment of this invention

(d) The schematic diagram of the measuring method which searches for the distorted condition of the maximum outline of the test pattern in a 1st embodiment of this invention

[Drawing 7]The block diagram of a 2nd embodiment of this invention

[Drawing 8]The block diagram of a 3rd embodiment of this invention

[Drawing 9]The block diagram of a 4th embodiment of this invention

[Drawing 10]The block diagram of the CRT image quality test equipment of a conventional example

[Drawing 11]The figure showing the inspection position which is search results of an inspection position retrieval processing machine

[Drawing 12](a) The explanatory view showing the lattice pattern of the oblique state which the CCD camera of the conventional example picturized

(b) The enlarged drawing of K portion containing a part of vertical bar of the lattice pattern which the CCD camera of the conventional example picturized

(c) Take horizontally the section of the luminance level of the vertical bar of the lattice pattern which the CCD camera of the conventional example picturized, and it is an explanatory view.

[Drawing 13](a) The figure showing the lattice pattern currently displayed on the display surface of CRT

(b) The figure showing the luminance level on the straight line Y on a lattice pattern

(c) The figure which started only the luminance level of the vertical bar (white) portion of a lattice pattern

(d) The figure of the luminance level in the background (black) portion of a display screen

[Description of Notations]

1 CRT

2 CCD camera

3 Camera interface

4 Frame memory A

5 Affine conversion process machine

6 Frame memory B

7 Carry out a frame memory reservation of free storage, and it is a vessel.

8 A luminosity centroid calculation machine with line average processing

9 Inspection position retrieval processing machine

10 The position converting machine between frame memories

11 Threshold determination machine

13 Average luminance center-of-gravity result computing unit

14 Measurement value decision processing machine

15 Measurement value decision result display for indication

20 Luminosity center-of-gravity sensing device

30 Image quality test equipment

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-258054
(P2001-258054A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 17/04		H 0 4 N 17/04	A 5 C 0 1 2
			B 5 C 0 6 0
G 0 9 F 9/00	3 5 2	G 0 9 F 9/00	3 5 2 5 C 0 6 1
H 0 1 J 9/42		H 0 1 J 9/42	A 5 G 4 3 5
H 0 4 N 9/28		H 0 4 N 9/28	Z
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-68328(P2000-68328)

(22) 出願日 平成12年3月13日(2000.3.13)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 發明者 谷部 達也

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考)

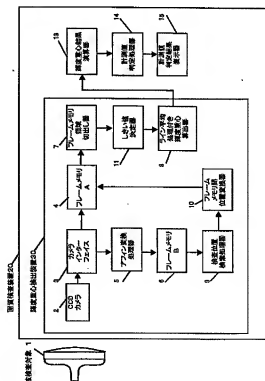
50060 BA02 BA07 CE01 CG08 CG10
CH18 HB00 HB26 HB30
50061 BB01 EE03
5G435 AA19 BB02

(54) 【発明の名称】 画質検査装置およびそれに用いる輝度重心検出装置

(57) 【要約】

【課題】 画面に表示されている画質検査用パターンを CCDカメラで撮像し、コンバージェンス等の画質検査を行う装置において、安価で、測定時間が短縮でき、輝度重心算出の測定が高精度で行えるのを可能とする。

【解決手段】 被検査対象１とＣＣＤカメラ２に角度を付けることにより、輝度重心算出の測定精度を向上させる。また、フレームメモリ領域切出し器７としきい値決定器１１を用いて、ＣＲＴ１の輝度シェーディングの影響を少なくして輝度重心算出の精度を向上を行い、コンピュータ等による画像検査を行う装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置の輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、複数の前記輝度重心の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段と、前記輝度重心結果演算手段から画質の判定を行う計測値判定処理手段と、前記計測値判定処理手段の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段とを有し、前記撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像を行う画質検査装置。

【請求項2】 画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置の輝度重心を演算する輝度重心演算手段とを有し、前記撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像を行う輝度重心検出装置。

【請求項3】 画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し、検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置を含めた範囲を測定範囲として決定するフレームメモリ領域切出し手段と、前記測定範囲を用いて、輝度重心の演算時に使用するしきい値を演算して求めるしきい値決定手段と、前記しきい値決定手段で求めたしきい値を用いて、輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、前記輝度重心から複数の輝度重心の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段と、前記輝度重心結果演算手段から画質の判定を行う計測値判定処理手段と、前記計測値判定処理手段の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段とからなり、しきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が前記測定範囲の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出することと特徴とする画質検査装置。

【請求項4】 画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前

記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し、検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置を含めた範囲を測定範囲として決定するフレームメモリ領域切出し手段と、前記測定範囲を用いて、輝度重心の演算時に使用するしきい値を演算して求めるしきい値決定手段と、前記しきい値決定手段で求めたしきい値を用いて、輝度重心を演算する輝度重心演算手段とを有し、しきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が前記測定範囲の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出することと特徴とする輝度重心検出装置。

【請求項5】 前記撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像を行う請求項3記載の画質検査装置。

【請求項6】 前記撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像を行う請求項4記載の輝度重心検出装置。

【請求項7】 画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像した画像データを記録するフレームメモリAと、前記撮像手段で入力した画像データを前記撮像画面と前記表示画面の垂直軸を回転軸として相対的に回転させていない時の画像データに変換するアフィン変換処理器と、前記アフィン変換処理器で変換された画像データを記録するフレームメモリBと、前記フレームメモリBに記録されている画像データを用いて輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記フレームメモリBで決定した前記検査位置を前記フレームメモリAの位置に変換するために逆アフィン変換するフレームメモリ間位置変換器と、前記フレームメモリ間位置変換器で前記フレームメモリBから前記フレームメモリAに変換された検査位置を用いて輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、前記輝度重心から複数の輝度重心の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段と、前記輝度重心結果演算手段から画質の判定を行う計測値判定処理手段と、前記計測値判定処理手段の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段とからなり、前記撮像手段は撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像する画質検査装置。

【請求項8】 画質検査のためのテストパターンを表示

している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像した画像データを記録するフレームメモリAと、前記撮像手段で入力した画像データを前記撮像画面と前記表示画面の垂直軸を回転軸として相対的に回転させていない時の画像データに変換するアフィン変換処理器と、前記アフィン変換処理器で変換された画像データを記録するフレームメモリBと、前記フレームメモリBに記録されている画像データを用いて輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記フレームメモリBで決定した前記検査位置を前記フレームメモリAの位置に変換するために逆アフィン変換するフレームメモリ間位置変換器と、前記フレームメモリ間位置変換器で前記フレームメモリBから前記フレームメモリAに変換された検査位置を用いて輝度重心を演算する輝度重心演算手段とからなり、前記撮像手段は、撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像する輝度重心検出装置。

【請求項9】 測定位置確認手段で算出した位置を画像データとして切り出すフレームメモリ領域切り出し手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段から出力されたデータから輝度重心の演算を行う為のしきい値を決定するしきい値決定手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段でしきい値を決定するための測定範囲が前記測定位置確認手段の演算により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が測定範囲の中に入らない範囲としてこの測定範囲を各検査位置毎に個別算出し前記しきい値決定手段で前記測定範囲ごとに決定したしきい値を用いて輝度重心を算出する輝度重心算出手段とを有する請求項7記載の画質検査装置。

【請求項10】 測定位置確認手段で算出した位置を画像データとして切り出すフレームメモリ領域切り出し手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段から出力されたデータから、輝度重心の演算を行う為のしきい値を決定するしきい値決定手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段でしきい値を決定するための測定範囲が前記測定位置確認手段の演算により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が測定範囲の中に入らない範囲としてこの測定範囲を各検査位置毎に個別算出し前記しきい値決定手段で前記測定範囲ごとに決定したしきい値を用いて輝度重心を算出する輝度重心算出手段とを有する請求項8記載の輝度重心検査装置。

【発明の詳細な説明】

【発明が属する技術分野】 本発明は、表示装置の画質検査装置、および、表示装置の画質検査装置の輝度重心検査装置に関する。

【従来の技術】 図10に従来のCRT画質検査装置のブロック図を示す。図10において、CRT101は被検査対象物でありテストパターンを表示する表示装置であ

る。CCDカメラ102は、CRT101の画面に表示しているテストパターンを撮像する撮像手段である。また、CCDカメラ102は、CRT101の表示画面の垂線上に位置し回転が無いように固定されている。CCDカメラインターフェイス103は、CCDカメラ102で撮像した画像をフレームメモリ104に出力する装置である。フレームメモリ104は、CCDカメラインターフェイス103から出力された画像を記録するフレームメモリである。検査位置検索処理器105は、フレームメモリ104上で輝度レベルを検索し、輝度重心を算出するための検査位置を検索する測定位置確認手段である。輝度重心算出器106は、検査位置検索処理器105の検索結果である各検査位置での輝度重心を算出する輝度重心検出装置である。輝度重心結果演算器107は、輝度重心算出器106の演算結果である複数の輝度重心の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段である。計測値判定処理器108は、輝度重心結果演算器107の結果で画質を判定する計測値判定処理手段であり、計測値判定結果表示器109は、計測値判定処理器108の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段である。次に、CRT画質検査装置の動作を説明する。CRTの画質検査のために格子模様のテストパターンをCRT101に表示する。CCDカメラ102は、CRT101に表示しているテストパターンを全面を一括入力する。CCDカメラ102で入力された画像は、CCDカメラインターフェイス103を通してフレームメモリ104に記録される。検査位置検索処理器105は、フレームメモリ104に記録されたデータから輝度重心を算出するための検査位置を検索する。図11は、CRTに表示される格子模様のテストパターンを示しており、格子上の白丸は検査位置検索処理器105による検索の結果である検査位置として特定された点である。図11より、格子模様の全交点の位置が検査位置検索処理器105で求めた検査位置である。輝度重心算出器106では、検査位置検索処理器105で求めた検査位置の輝度重心を算出する。図12は、従来技術における格子模様の縦線近傍のCCDカメラの画素の図、および、輝度レベルを示す図である。図12(a)はCRTに表示された格子模様の一部を示す。図12(b)は図12(a)の格子模様の縦線の一部を含むK部分の拡大図である。長方形の黒枠はKの範囲の格子模様の縦線の輪郭42である。また、丸はCCDカメラ1の画素で、白丸40は受光していない画素、また、黒丸41は受光している画素である。図12(c)は、格子模様の縦線の輝度レベルの断面を水平方向にとったものである。受光していない場合は輝度レベルが低く、逆に受光している場合は輝度レベルが高くなっている。あらかじめ設定していたしきい値以上の輝度レベルの中から、輝度レベルが一番高い位置を輝度重心とし輝度重心算出器で輝度重心(H1-H3)を算出し数ラインの輝度重心の平均値を求める。検査位

置検出処理器105の結果から求めた検査位置の輝度重心を輝度重心算出器106で算出し、交点の縦線や横線の位置を求めることができる。輝度重心結果演算器107は、輝度重心算出器106の演算結果の輝度重心を使って、表示されている格子模様の線と線の距離や平行度などの演算を行う。計測値判定処理器108は、輝度重心結果演算器107の演算結果から画質の判定を行い、計測値判定結果表示器109によって判定結果を表示する。

【発明が解決しようとする課題】CRTの検査を行う場合、検査位置の輝度重心の測定結果に基づいて検査を行うため、輝度重心の測定を正確・迅速に行うことが重要である。しかし、CRTは蛍光体で発光しているため細部では輪郭をはっきりせず、しかも、40万画素程度のCCDカメラでは受光素子の分解能も不十分なために精度良く測定できず、その結果格子模様の縦線および横線の位置計測精度の誤差が大きくなることがある。また、従来は、輝度重心を演算する際に、複数の検査位置に対して同一のしきい値を基準に演算を行っていたが、同一のしきい値では輝度シェーディングにより位置計測精度の誤差が大きくなることがある。図13において、図13(a)は、CRTの表示面に表示されている格子模様である。図13(b)は、図13(a)上に示した直線Y上の輝度レベルを示した図である。格子模様の縦線が入っているところは、輝度レベルが高く、格子模様がない部分は、輝度レベルが低い部分にある。図13(c)は、格子模様の縦線(白色)部分の輝度レベルのみを切り出した図であり、図13(d)は、表示画面の背景(黒色)部分での輝度レベルの図である。輝度シェーディングとは、図13(c)の輝度レベルが、中央部が両端よりX分高くなり、さらに、図13(d)の輝度レベルでも、中央部が両端より2分高くなる現象をいう。例えば、図13(b)に示すように、全測定位置のしきい値を同一に設定し、例えばしきい値1とすると、A0、A1、A7、A8の輝度レベルのピークは、しきい値1の輝度レベルより低いために輝度重心は測定されない。また、しきい値2とするとA0～A8の輝度レベルのすべてのピークはしきい値2よりも高いが、特にA2～A6では図13(a)に示す表示画面での黒の部分の輝度レベルよりも、しきい値2の方が低い。すなわち、A2～A6各々に輝度重心を求めたい場合でも、A2～A6では全ての値がしきい値以上となるために、最も高いA4のみがA2～A6の唯一の輝度重心として測定されるため輝度重心が正確に測定できない。このように、しきい値の設定によって輝度重心による位置測定精度の誤差が大きくなるという問題を有していた。本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、表示装置の画質検査装置および輝度重心検査装置において輝度重心位置が高精度に測定でき、誤差の少ない画質検査装置および輝度重心検査装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】本発明の画質検査装置は、画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置の輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、複数の前記輝度重心の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段と、前記輝度重心結果演算手段から画質の判定を行う計測値判定処理手段と、前記計測値判定処理手段の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段を有し、前記撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面にに対し相対的に傾けた状態で撮像を行う構成を有している。この構成により受光画素数が増加することから検査精度が向上することとなる。また、本発明の輝度重心検出装置は、画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置の輝度重心を演算する輝度重心演算手段を有し、前記撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面にに対し相対的に傾けた状態で撮像を行う構成を有している。この構成により、受光画素数が増加することから輝度重心の測定精度が向上することとなる。さらに、この本発明の画質検査装置は、画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検索し、検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置を含めた範囲を測定範囲として決定するフレームメモリ領域切り出し手段と、前記測定範囲を用いて、輝度重心の演算時に使用するしきい値を演算して求めるしきい値決定手段と、前記しきい値決定手段で求めたしきい値を用いて、輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、前記輝度重心から、複数の輝度重心の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段と、前記輝度重心結果演算手段から画質の判定を行う計測値判定処理手段と、前記計測値判定処理手段の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段からなり、しきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が前記測定範囲の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出する構成を有している。この構成により、各測定位

置で輝度シェーディングが異なっても最適なしきい値を決定できるので検査精度が向上することとなる。さらに、本発明の輝度重心検出装置は、画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で入力した画像データを記録するフレームメモリと、前記フレームメモリに記録されている画像データを用いて、輝度レベルを検査し、検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記検査位置を含めた範囲を測定範囲として決定するフレームメモリ領域切り出し手段と、前記測定範囲を用いて、輝度重心の演算時に使用するしきい値を演算して求めるしきい値決定手段と、前記しきい値決定手段で求めたしきい値を用いて、輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、しきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が前記測定範囲の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出する構成を有している。この構成により、輝度シェーディングが各測定位置で異なっても、最適なしきい値を決定できるので輝度重心検出精度が向上する。さらに、本発明の画質検査装置は、請求項3記載の構成に加えて撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面が対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像を行う構成を有している。この構成により、受光画素数が増加するので画質検査の精度が向上することとなる。さらに、本発明の輝度重心検出装置は、請求項4記載の構成に加えて撮像手段の撮像画面と前記表示装置の表示画面が対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像を行う構成を有している。この構成により、受光画素数が増加するので輝度重心検出精度が向上することとなる。さらに、本発明の画質検査装置は、画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像した画像データを記録するフレームメモリAと、前記撮像手段で入力した画像データを、前記撮像画面と前記表示画面の垂直軸を回転軸として相対的に回転させていない時の画像データに変換するアフィン変換処理器と、前記アフィン変換処理器で変換された画像データを記録するフレームメモリBと、前記フレームメモリBに記録されている画像データを用いて輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記フレームメモリBで決定した前記検査位置を前記フレームメモリAの位置に変換するために逆アフィン変換するフレームメモリ間位置変換器と、前記フレームメモリBから前記フレームメモリAに変換された検査位置を用いて輝度重心を演算する輝度重心演算手段と、前記撮像手段の撮像画面は前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像する構成を有する。この構成によって受光画素数が増加し、また、フレームメモリを2つ使用することで演算スピードの向上し画質検査の精度と検査スピード向上することとなる。さらに、本発明の画質検査装置は、請求項7記載の構成に加えて、測定位置確認手段で算出した位置を画像データとしてを切り出すフレームメモリ領域切り出し手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段から出力されたデータから、輝度重心の演算を行うためのしきい値を決定するしきい値決定手段を有し、前記フレームメモリ領域切り出し手段でしきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段の演算により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が測定範囲の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出し、その後、前記しきい値決定手段で前記測定範囲ごとに決定したしきい値を用いて輝度重心を算出することと特徴とするものである。この構成により受光画素数が増加し、各測定位置で輝度シェーディングが異なっても最適なしきい値を決定でき、フレームメモリを2つ使用することで演算スピードの向上

の相対的な位置関係を算出する輝度重心結果演算手段と、前記輝度重心結果演算手段から画質の判定を行う計測値判定処理手段と、前記計測値判定処理手段の判定結果を表示する計測値判定結果表示手段からなり、前記撮像手段の撮像画面は前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像する構成を有する。この構成により受光画素数が増加し、また、フレームメモリを2つ使用することで演算スピードが向上し画質検査の精度と検査スピードが向上することとなる。さらに、本発明の輝度重心検出装置は、画質検査のためのテストパターンを表示している表示装置を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像した画像データを記録するフレームメモリAと、前記撮像手段で入力した画像データを、前記撮像画面と前記表示画面の垂直軸を回転軸として相対的に回転させていない時の画像データに変換するアフィン変換処理器と、前記アフィン変換処理器で変換された画像データを記録するフレームメモリBと、前記フレームメモリBに記録されている画像データを用いて輝度レベルを検索し検査位置を決定する測定位置確認手段と、前記フレームメモリBで決定した前記検査位置を前記フレームメモリAの位置に変換するために逆アフィン変換するフレームメモリ間位置変換器と、前記フレームメモリ間位置変換器で前記フレームメモリBから前記フレームメモリAに変換された検査位置を用いて輝度重心を演算する輝度重心演算手段からなり、前記撮像手段の撮像画面は前記表示装置の表示画面は対向しており、かつ、前記撮像画面と前記表示画面を結ぶ垂直軸を回転軸として相対的に回転させることにより前記撮像画面を前記表示画面に対し相対的に傾けた状態で撮像する構成を有する。この構成によって受光画素数が増加し、また、フレームメモリを2つ使用することで演算スピードの向上し画質検査の精度と検査スピード向上することとなる。さらに、本発明の画質検査装置は、請求項7記載の構成に加えて、測定位置確認手段で算出した位置を画像データとしてを切り出すフレームメモリ領域切り出し手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段から出力されたデータから、輝度重心の演算を行うためのしきい値を決定するしきい値決定手段を有し、前記フレームメモリ領域切り出し手段でしきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段の演算により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が測定範囲の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出し、その後、前記しきい値決定手段で前記測定範囲ごとに決定したしきい値を用いて輝度重心を算出することと特徴とするものである。この構成により受光画素数が増加し、各測定位置で輝度シェーディングが異なっても最適なしきい値を決定でき、フレームメモリを2つ使用することで演算スピードの向上

するので、画質検査の精度と検査スピード向上することとなる。さらに、本発明の輝度重心検査装置は、請求項8記載の構成に加えて測定位置確認手段で算出した位置を画像データとしてを切り出すフレームメモリ領域切り出し手段と、前記フレームメモリ領域切り出し手段から出力されたデータから、輝度重心の演算を行うためのしきい値を決定するしきい値決定手段を有し、前記フレームメモリ領域切り出し手段でしきい値を決定するための測定範囲は、前記測定位置確認手段の演算により得られた1つの検査位置を含み、かつ、他の検査位置が測定範囲10 5
 の中に入らない範囲として、この測定範囲を各検査位置毎に個別算出し、その後、前記しきい値決定手段で前記測定範囲ごとに決定したしきい値を用いて輝度重心を算出することを特徴とするものである。この構成により、受光素子数が増加し、各測定位置で輝度シェーディングが異なっても最適なしきい値を決定でき、フレームメモリを2つ使用することで演算スピードの向上するので、輝度重心の測定精度と検査スピード向上することとなる。

【発明の実施の形態】以下、本願発明の第1の実施の形態について図面を用いて説明する。図1には本願発明の第1の実施の形態のブロック図を示す。図2はCRT1とCCDカメラ2の位置関係を示す。図2よりCCDカメラ2は、表示部分に対して垂直の軸を中心に回転させ、傾けた状態で固定されている。図1に示すように、この画質検査装置では、CRT1は、被検査対象で画質検査を行うためのテストパターンを表示する。CCDカメラ2は、CRT1に表示しているテストパターンを撮像する。図2に示すように、CCDカメラ2は、CRT1の表示面(X-Y平面上)に対して垂直方向(Z軸)上に30
 あり、そのZ軸を中心にCCDカメラ2を回転させ、傾けた状態(角度付けした状態)で固定されている。カメラインターフェイス3は、CCDカメラ2で入力した画像をフレームメモリA4に出力しフレームメモリA4で画像を記録する。アフィン変換処理器5は、入力されたCCDカメラの実画像データをCCDカメラの角度付と逆の角度に補正を行うアフィン変換処理を行う。フレームメモリB6は、アフィン変換処理を行った画像データを記録する。検査位置検索処理器9は、フレームメモリB6上で輝度レベルを検索して検査位置を決定する。次に、フレームメモリ間位置変換器10は、フレームメモリB6で検索した測定位置をフレームメモリA4の該当位置に対応させるため、フレームメモリB6からフレームメモリA4への座標系間の変換を行う。フレームメモリ領域切り出し器7は、フレームメモリA4上のデータを測定位置毎に最適なしきい値を設定できる大きさの範囲に切り出す。しきい値決定器11は、フレームメモリ領域切り出し器7で切り出された範囲毎の画像の最適なしきい値を決定する。ライン平均処理付輝度重心算出器8は、フレームメモリA4の指定されたラインにおいて輝度重50

心の演算を行いその平均値処理を行う。輝度重心結果演算器13は、ライン平均処理付輝度重心算出器8の演算結果を用いて演算を行う。計測値判定処理器14は、輝度重心結果演算器13の結果から画質を判定する。計測値判定結果表示器15は、計測値判定処理器14の判定結果を表示する。図面を用いてCRT1画質検査装置の動作を説明する。図3は本発明の画像処理の流れを示す。格子模様テストパターンをCRT1が表示する。角度付けされているCCDカメラ2(本発明の第1の実施の形態では5°の角度付けがされている)では、表示しているテストパターンの全面画を一括撮影する。図3(a)に示すように、角度付けしているCCDカメラ2からの撮像画像は、斜めの状態の格子模様が表示される。その撮像画像は、CCDカメラインターフェイス3を通してフレームメモリA4に記録されると同時にアフィン変換処理器5に入力される。斜め状態の格子模様を入力したフレームA4は、この斜め状態で画像を記録し、演算を行う。アフィン変換処理器5では、入力した撮像画像(角度付けされている斜めの状態の格子模様)を角度付けしていない状態(図3(b))に補正し、角度付けしていない画像データをフレームメモリB6に記録する。このフレームメモリB6に記録されている角度付けしていない画像データに対して、検査位置検索処理器9が指定した画像データの位置(例えば、格子模様の交点)を検索する。1つのフレームメモリで斜めの格子模様の交点を検査位置検索処理器で検索する場合、斜めに傾いていない格子模様を測定するのとは比べて、測定が複雑(例えば、斜めになっていない格子模様の交点を確認する場合、まず縦線と横線を確認する時は一カ所確認すれば交点位置は確認できるが、斜め状態だと、縦と横をそれぞれ測定していき最後に交点を確認する)になるために測定時間がかかる。そこで、フレームメモリA、Bを2つ用いると、フレームメモリBでは、アフィン変換処理で、斜めになっていない状態の格子模様から交点位置を検索することで正確に交点位置を確認でき、また、フレームメモリAでは、フレームメモリBで求めた交点を逆アフィン変換で変換し、その検査位置のみの輝度重心を測定するために検査スピードが向上できる。本発明の第1の実施の形態では、格子パターンの全交点の位置(白丸)を検査位置検索処理器で求めるものとする。この場合、検査位置検索処理器9は、25個の格子パターン交点を検索し、その交点の位置を(X_i, Y_i) i=1~25とする(図3(C))。フレームメモリ間位置変換器10は、検査位置検索処理器9の処理結果(X_i, Y_i) i=1~25に対して、フレームメモリB6の座標系からフレームメモリA4の座標系(X_oi, Y_oi)に変換する(図3(d))。このように、2つのフレームメモリを使用することで、測定位置の正確な位置および、検査スピードの向上に有効である。フレームメモリ領域切り出し器7は、フレームメモリ間位置変換器10の結果

(X_{oi}, Y_{oi}) $i=1\sim 25$ を基にして、各検査位置でしきい値を決定するための測定範囲を決定する。切り出す範囲の設定方法は、まず、変換後のメモリフレームA4上での検査位置(交点)を中心とし、切り出す大きさ(測定範囲)の中央に設定して他の検査位置(交点)を含まない範囲の大きさに設定する。他の交点が入ると輝度重心が演算できなくなるため、交点(輝度レベルの高いピーク)は各測定範囲で1カ所である。その後、フレームメモリ領域切出し器7でフレームメモリA4から切り出した範囲の画像データをしきい値決定器11に出力する。しきい値決定器11では、フレームメモリ領域切出し器7で、他の検査位置がフレームに入らないように設定した範囲で、各検査位置でしきい値を算出する。各検査位置では、背景などの余分な輝度を切り捨て、測定場所によって異なる輝度シェーディングを考慮しながら、可能な限り低い輝度レベル(例えば、図13(d)に表示した格子模様の背景(黒色)の輝度レベルWに近いレベル)のしきい値を決定する。なお、輝度シェーディングは、検査位置によって異なるが、この方法により輝度シェーディングの影響を少なくして測定でき、測定精度の向上を図ることができる。ライン平均処理付き輝度重心算出器8は、フレームメモリ領域切出し器7が作成する25個のそれぞれの領域の画像データとしきい値決定器11が決定したしきい値で輝度重心を算出する。図4に格子模様の縦線近傍のCCDカメラの画素図と輝度レベルを示す。図4(a)はCCDカメラが撮像した斜め状態の格子模様を示す。図4(b)は図4(a)格子模様の縦線の一部を含むK部分の拡大図である。平行四辺形の黒枠は格子模様の縦線の輪郭42である。また、丸はCCDカメラの画素で、白丸40はCCDカメラの受光していない画素、また、黒丸41は受光している画素である。図4(c)は、格子模様の縦線の輝度レベルの断面を水平方向にとったものである。受光していない部分は輝度レベルが低く、受光している部分は輝度レベルが高い。あらかじめ設定していたしきい値以上の輝度レベルの中から、輝度レベルが一番高い位置を輝度重心とする。図5は、CCDカメラ2の回転の有無で格子模様の1本の縦線の受光している図を示す。CCDカメラ2の回転が無い場合は、CCDカメラが受光している画素数は、横の1ライン4つである。しかし、CCDカメラの角度付けが5°の場合の受光している画素数は、横の1ライン5つである。このように角度付けした場合はCCDカメラが受光している画素数が増えるので感度が向上し輝度重心の測定精度が向上する。ライン平均処理付き輝度重心算出器8では、図4で示すG1~G9ラインでのそれぞれ輝度重心を算出し、輝度重心の水平位置の平均値に該当する位置に縦線の輝度重心が存在すると決定する。また、同様に横線も決定する。このように、格子パターン各交点の近傍の縦線と横線の輝度重心から交点を算出することができ、これを交点の位置と

する。その後、交点の位置を利用して複数の画質検査を行う。図6に、画質検査方法の一例を示す。図6(a)、(b)は、縦線の平行度を測定する方法であり、左右の膨らみ、へこみの検査を行う。具体的には、白丸で示してある交点60、61および62、63のX軸上での距離差E、Fを算出する。図6(c)は、各交点間の距離を求める測定方法であり、水平方向、垂直方向の各交点間距離Gを計算し、交点間距離が同じか、異なるかの検査を行う。図6(d)は、テストパターン7の最外郭の歪みを求める測定方法である。4カ所の交点64、65、66、67の交点を利用して、向かい合った直線同士(例えば、交点64と65で結んだ直線と交点66と67で結んだ直線)が、平行であるか、また、辺の長さが同じであるなどの検査を行う。計測値判定処理器14では輝度重心結果演算器13の結果から画質の判定を行い、計測値判定結果表示器15は計測値判定処理器14の結果を表示する。以上のように、CCDカメラ2とCRT1に角度付けを行うことで測定精度が向上し、フレームメモリA4とフレームメモリB6との2つのフレームメモリを使用することにより測定スピードが向上し、さらに、フレームメモリ領域切出し器7としきい値決定器11を使用することで測定位置毎に輝度シェーディングの影響があっても、最適なしきい値を決定でき測定精度が向上する。このように、この構成で輝度重心の測定精度の向上と演算処理のスピードが向上する。次に、本願発明の第2の実施の形態について図面を用いて説明する。図7は本願発明の第2の実施の形態のブロック図を示す。上記した実施の形態と同じ構成部分の説明は省略する。図1の本願発明の第1の実施の形態のブロック図と第2の実施の形態とを比較すると、構成として、アフィン変換処理器5、フレームメモリB6、検査位置検索処理器9、フレームメモリ間位置変換器10、フレームメモリ領域切出し器7、しきい値決定器11が相違する。従来装置の構成と比較すると演算処理のスピード向上はできないが、表示画面に対して垂直方向に位置しているCCDカメラ2が回転し傾いている状態で撮像を行うことができるので、測定精度を向上することができる。次に、本願発明の第3の実施の形態について図面を用いて説明する。図8は本願発明の第3の実施の形態のブロック図を示す。上記した実施の形態と同じ構成部分の説明は省略する。図1の本願発明の第1の実施の形態のブロック図と第3の実施の形態とを比較すると、構成としてアフィン変換処理器5、フレームメモリB6、フレームメモリ間位置変換器10が相違する。図10の従来の構成と比較すると、フレームメモリ領域切出し器7、しきい値決定器11の構成を付加しており、検査位置検索処理器9で検査位置を決定しその検査位置をフレームメモリ領域切出し器7、しきい値決定器11で、各交点で適切なしきい値を決定し、輝度シェーディングの影響を少なくして演算することができ、これにより、測定

精度を向上することができる。次に、本願発明の第4の実施の形態について図面を用いて説明する。図9に本願発明の第4の実施の形態のブロック図を示す。上記した実施の形態と同じ構成部分の説明は省略する。図1の本願発明の第1の実施の形態のブロック図と第4の実施の形態とを比較すると、構成としてフレームメモリ領域切出し器7、しきい値決定器11が相違する。図10の従来の構成と比較すると、回転しているCCDカメラ2、フレームメモリB、アフィン変換処理器、フレームメモリ間位置変換器の構成をさらに付加したものである。これにより感度を向上させ、さらにフレームメモリを2つ使用することにより演算スピードも向上するので、従来品よりは測定精度と演算スピードが向上することができる。さらに、CRTとCCDカメラに角度付けを行い、2つのフレームメモリ、フレームメモリ領域切出し器を用いて、フレームメモリAから小領域を切出し最適なしきい値を設定した後、CRTの輝度シェーディングの影響を受けにくい条件で輝度重心算出を高精度に行うことで、精度良く表示装置の画質検査が行える。なお、CRT1とCCDカメラ2の角度付けを行っているが、角度はCCDカメラ2が検査用の画像を一括して入力できる角度であれば良い。なお、撮像手段に角度付けをおこなったが、撮像手段には角度付けを行わず、被測定物である表示装置に角度付けを行っても同様の効果を得られる。

【発明の効果】以上のように本発明は、輝度重心測定を正確・迅速に行い、輝度重心の測定精度および画質検査の精度を向上させるために、CRTとCCDカメラの角度付けを行うことで従来のCCDカメラを使用しても感度アップし、検査装置の測定精度を向上できる。また、CRTとCCDカメラに角度付けを行い、2つのフレームメモリを使用し、1つのフレームメモリBで検査位置の検索を行いその結果から、他のフレームメモリのデータAから輝度重心を求める演算できるようにしていること、1つのメモリで記録演算するよりも演算スピードの向上ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のブロック図
 【図2】本発明の第1の実施の形態におけるCRTとCCDカメラの位置関係を示す図
 【図3】(a)本発明の第1の実施の形態におけるフレームメモリAに記憶している画像を示す説明図
 (b)本発明の第1の実施の形態におけるアフィン処理した画像を示す説明図
 (c)本発明の第1の実施の形態における検査位置確認状態を示す画像の説明図
 (d)本発明の第1の実施の形態における座標変換した画像を示す説明図
 (e)本発明の第1の実施の形態における画像処理の流れを示す説明図

【図4】(a)本発明の第1の実施の形態におけるCCDカメラが撮像した斜め状態の格子模様を示す説明図

(b)本発明の第1の実施の形態におけるCCDカメラが撮像した格子模様の縦線の一部を含むK部分の拡大図

(c)本発明の第1の実施の形態におけるCCDカメラが撮像した格子模様の縦線の輝度レベルの断面を水平方向にとって説明図

【図5】CCDカメラの角度付けの有無による、CCDカメラの画素が受光している格子模様の縦線近傍の図

【図6】(a)本発明の第1の実施の形態で縦線の平行度を測定する場合の、左右の膨らみを表わす図

(b)本発明の第1の実施の形態で縦線の平行度を測定する場合の、左右のへこみを表わす図

(c)本発明の第1の実施の形態における各交点間の距離を求める測定方法の概略図

(d)本発明の第1の実施の形態におけるテストパターンの最外郭の歪みを求める測定方法の概略図

【図7】本発明の第2の実施の形態のブロック図

【図8】本発明の第3の実施の形態のブロック図

【図9】本発明の第4の実施の形態のブロック図

【図10】従来例のCRT画質検査装置のブロック図

【図11】検査位置検索処理器の検索結果である検査位置を示す図

【図12】(a)従来例のCCDカメラが撮像した斜め状態の格子模様を示す説明図

(b)従来例のCCDカメラが撮像した格子模様の縦線の一部を含むK部分の拡大図

(c)従来例のCCDカメラが撮像した格子模様の縦線の輝度レベルの断面を水平方向にとって説明図

【図13】(a)CRTの表示面に表示されている格子模様を示す図

(b)格子模様上の直線Y上の輝度レベルを示した図

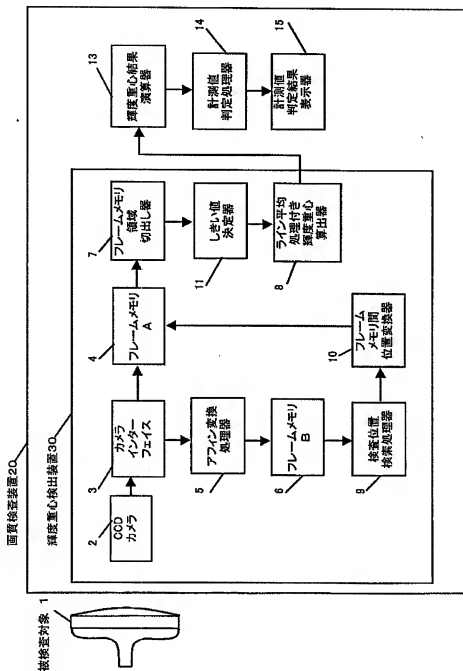
(c)格子模様の縦線(白色)部分の輝度レベルのみを切り出した図

(d)表示画面の背景(黒色)部分での輝度レベルの図

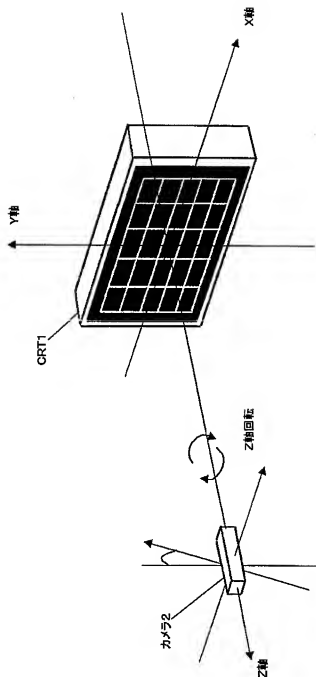
【符号の説明】

- 1 CRT
- 2 CCDカメラ
- 3 カメラインターフェイス
- 4 フレームメモリA
- 5 アフィン変換処理器
- 6 フレームメモリB
- 7 フレームメモリ領域切出し器
- 8 ライン平均処理付き輝度重心算出器
- 9 検査位置検索処理器
- 10 フレームメモリ間位置変換器
- 11 しきい値決定器
- 13 平均輝度重心結果演算器
- 14 計測値判定処理器
- 15 計測値判定結果表示器

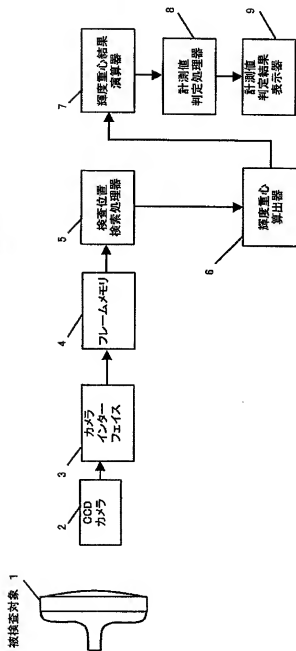
【図1】



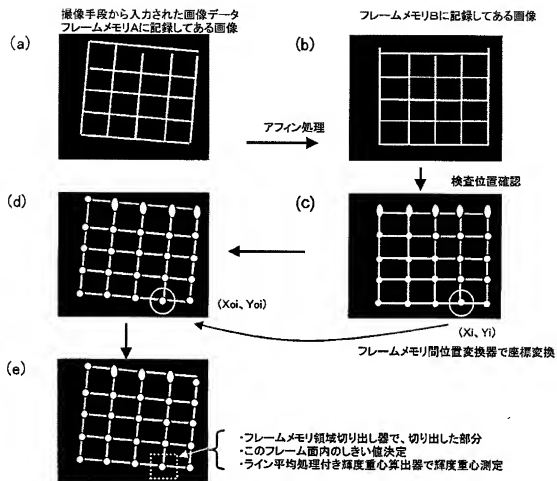
【図2】



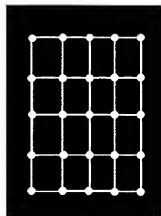
【図7】



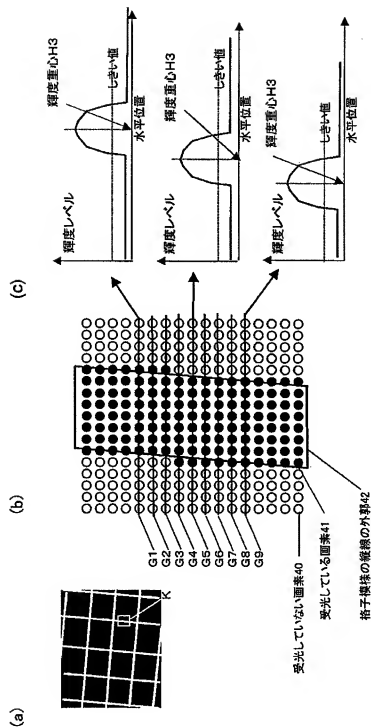
【図3】



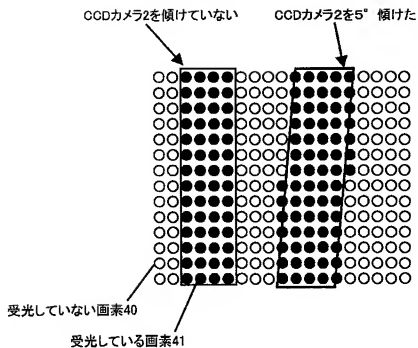
【図11】



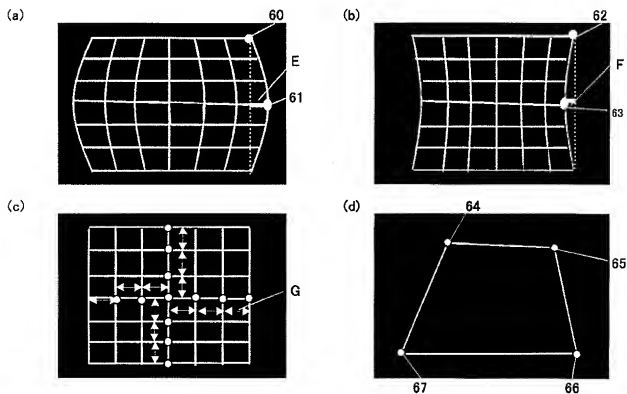
【図4】



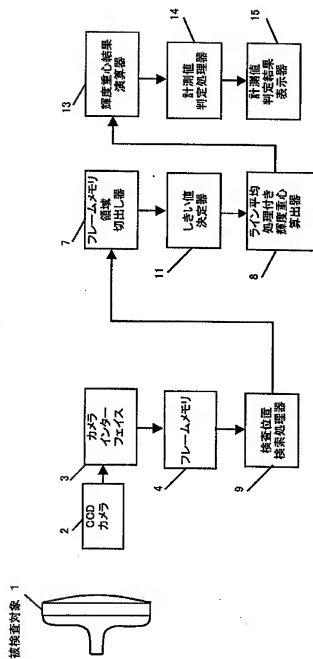
【図5】



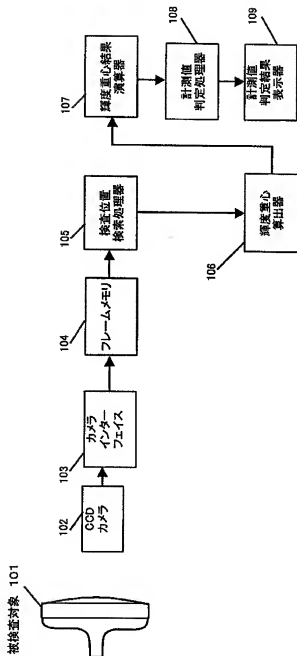
【図6】



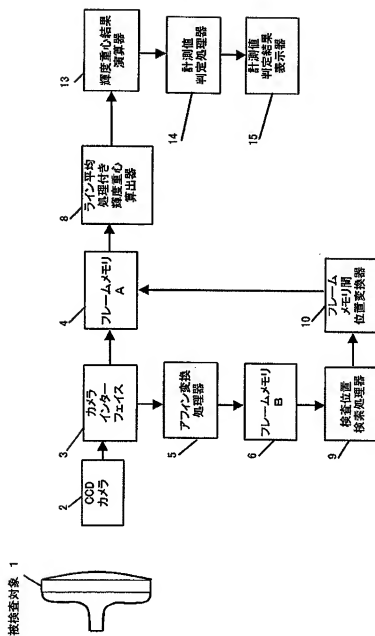
【図8】



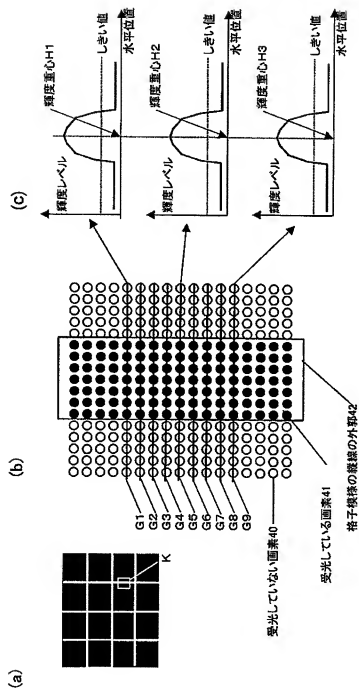
【図10】



【図9】



【図12】



【図13】

